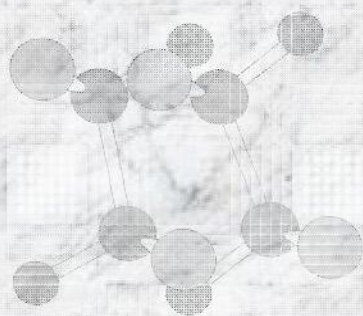
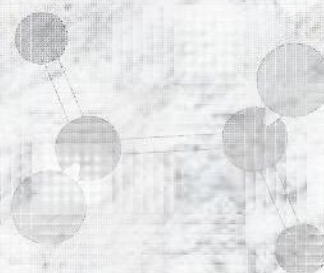


IJBCS, Octobre 2016
Volume 10, Number 5

ISSN 1991-8631



International Journal of Biological and Chemical Sciences

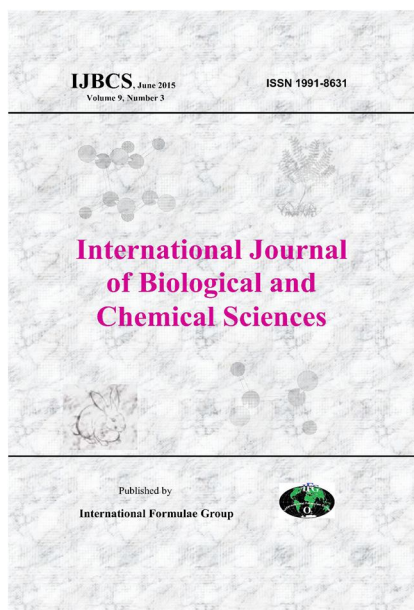


Published by

International Formulae Group



International Journal of Biological and Chemical Sciences (IJBCS)



**International Journal
of Biological and
Chemical Sciences**

Impact Factor : 0.31

Published by : International Formulae Group (IFG)

ISSN (Print) : 1991-8631

ISSN (Online) : 1997-342X

ISSUES : 6 per year

Editor-in-chief : Prof. Donatien GATSING, University of Dschang, Cameroon.

The International Journal of Biological and Chemical Sciences (IJBCS) is a journal devoted to the publication of contributions in all fields of biology including microbiology, parasitology, molecular biology, physiology, pathology, health sciences, pharmacology, toxicology, biochemistry, biotechnology, biophysics, biostatistics, bioinformatics, environmental biology, hydrobiology, food science, food technology, nutrition, agricultural sciences, agropastoralism, animal production, wildlife, zoology, botany, ethnobotany, forestry, agroforestry and agrogeology. It is also devoted to the publication of contributions in all fields of chemistry including chemistry of natural products, organic synthesis, physical chemistry, analytical chemistry, inorganic chemistry, pharmaceutical chemistry, industrial chemistry, clinical chemistry, hydrochemistry, agrochemistry, geochemistry and biogeochemistry. IJBCS publishes original research papers, critical up-to-date and concise reviews on topics of current interest, short communications and medical case reports. Submission of a manuscript will be held to imply that the work reported in it is original, that the results have not been previously published and are not under consideration for publication elsewhere; and further, that if accepted, will not be published elsewhere. Six issues are published per year.



Indexed in AJOL (<http://ajol.info/index.php/ijbcs>), African Index Medicus (<http://indexmedicus.afro.who.int>), CrossRef (<http://www.crossref.org>); DOI and Google Scholar (<http://scholar.google.com>)

CONTENTS

Author Guide, page *vi*

Biological Sciences

Original Papers

Field-specific difficulties for transplanted rice to cope with ammonia from a localized enriched environment.

Rémi GAUDIN, Berthe RASOAMAMPIONONA, Lilia RABEHARISOA. *Pages 1954-1960. 2629-IJBCS*

Efficacy of mixed powders of *Piper guineense* and *Zingiber officinale* as maize grain protectants against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae).

Daniel Chepo CHOUGOUROU, Yedemon Ange Bovys ZOCLANCLOUNON, Christophe Homevo AGOSSA, Sewanoude Elvire Doris SAKITI, Alponse AGBAKA. *Pages 1961-1968. 2744-IJBCS*

Etude de la relation entre l'abondance des grands mammifères frugivores et celle des fruits dans le Parc National de Moukalaba-Doudou, Gabon.

Fred Loïque MINDONGA NGUELET, Christophe Roland ZINGA KOU MBA, Jacques François MAVOUNGOU, Ephrem NZENGUE, Etienne François AKOMO-OKOUE, Yoshihiro NAKASHIMA, Shun HONGO, Ghislain Wilfried EBANG ELLA, Lilan Brice MANGAMA KOU MBA, Bertrand M'BATCHI. *Pages 1969-1982. 2755-IJBCS*

Correlation between some environmental variables and abundance of *Almophrya mediovacuolata* (Ciliophora: Anoplophryidae) endocommensal ciliate of an anecic earthworms (Oligochaeta: Annelida) in Bambui (North West Cameroon).

Z. FOKAM, P.A. NANA, G. BRICHEUX, B. VIGUES, P. BOUCHARD, P. NGASSAM, T. SIME-NGANDO. *Pages 1983-1997. 2581-IJBCS*

Perception endogène de l'influence des changements climatiques sur la pêche dans la basse vallée de l'Ouémé (Sud Bénin).

A.H. ATTINGLI, E.W. VISSIN, S.AHOANSOU-MONTCHO, L. H.ZINSOU.P.A.LALEYE. *Pages 1998-2014. 2680-IJBCS*

Current situation of fish farming in Togo.

Amakoé ADJANKE, Kokou TONA, Prudencio T. AGBOHESSI, Ibrahim Imorou TOKO, Messanvi GBEASSOR. *Pages 2015-2024. 2659-IJBCS.*

Caractérisation des unités de séchage des ananas et qualités physicochimiques des produits alimentaires dérivés dans la région du Littoral Cameroun.

Mara Naomie NGO BOGMIS, Gérard NGOH NEWILAH, Robert NDJOUENKEU. *Pages 2025-2038. 2757-IJBCS*

Agronomic evaluation of rain fed rice varieties in Seke - Banza area, Democratic Republic of Congo.

Franck NGOYI TSHITE, Van TSHIOMBE MULAMBA, Patrice LIENGE. *Pages 2039-2045. 2758-IJBCS*

Niveau de connaissance et composition minérale de *Hydrocotyle bonariensis* Lam. (Araliaceae), une plante utilisée dans les ménages du District d'Abidjan (Côte d'Ivoire).

Ebalah Delphine MONYIN, Adama BAKAYOKO, Fézan Honora TRA BI, Konan YAO, Mamidou Witabouna KONE. *Pages 2046-2061. 2787-IJBCS*

Technique de traitement des déchets solides ménagers au Lieu d'Enfouissement Sanitaire (LES) de Ouessè et durabilité environnementale.

Blaise DONOU, Maman Sani ISSA, Africa ESHOGBA-OLOJOBA. *Pages 2062-2072. 2785-IJBCS*

Evaluation nutritionnelle de quelques ingrédients entrant dans la formulation alimentaire des poules pondeuses et porcs de la ferme d'élevage du GIC Kseb (Bamenda-Cameroun).

Roger PONKA, Augustin GOUDOUM, Aristide CHAMI TCHUNGOUELIEU, Elie FOKOU. *Pages 2073-2080. 2777-IJBCS*

- Connaissance des OGMs et canaux d'information des acteurs au Burkina Faso.
Jean SIMPORE, Ouango Maurice SAVADOGO, Moussa SAVADOGO, Dapola Evariste Constant DA. Pages 2081-2089.
2791-IJBCS
- Recettes ethno-vétérinaires à base de plantes médicinales utilisées pour le traitement de la fièvre aphteuse au Bénin.
E.M.B. HOUNDJE, C.A. Ogni, N. NOUDEKE, S. FAROUGOU, A.K.I. YOUSAO, T.M. KPODEKON.
Pages 2090-2107. 2801-IJBCS
- Réponse morpho physiologique du gombo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] soumis à la bio fertilisation et à des stress hydriques.
Bibata KONATE, Rasmata NANA, Sékeyoba Léopold NANEMA, Badoua BADIEL, Mahamadou SAWADOGO, Zoumbièssé TAMINI. Pages 2108-2122. 2782-IJBCS
- Ethnobotanical study of Senegal custard apple (*Annona senegalensis* Pers.) in Dassa-Zoumété wship, Republic of Benin.
Jacques Boco ADJAKPA, Léonard Essehou AHOTON, Frida Kobayé OBOSSOU, Clotilde OGOUGBÉ.
Pages 2123-2137. 2760-IJBCS
- Etude comparative des performances zootechniques d'une souche domestiquée de *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) et d'une souche sauvage de *Clarias anguillaris* (Linnaeus, 1758).
Inoussa COMPAORE, Aboubacar TOGUYENI, Carole ROUGEOT, Patrick KESTEMONT, Charles MELARD.
Pages 2138-2150. 2814-IJBCS
- Comparative study of some physical properties of the shea kernels in the shea parks in Benin.
Roger Houéchéhéné AHOUANSON, Pelagie Bidossessi AGBOBATINKPO, Emile Adjibadé SANYA, Benoit GNONLONFIN, Pascal FANDOHAN. Pages 2151-2162. 2772-IJBCS
- Evaluation de l'efficacité de nouveaux programmes de protection phytosanitaire contre les principaux ravageurs du cotonnier *Gossypium hirsutum* L. au Sénégal.
Mokho SARR, Djibril BADIANE, Banna SANE. Pages 2163-2174. 2773-IJBCS
- Profil lipidique des personnes vivant avec le VIH sous antirétroviral suivis au Centre Hospitalier Universitaire Ouémé-Plateaux (CHU-O/P) de Porto-Novo, Bénin.
Adébayo ALASSANI, Albert Comlan DOVONOU, Angelo Cossi ATTINSOUNON, Jules GNINKOUN, Moutawakilou GOMINA, Armand WANVOEGBE, Léopold CODJO, Colette AZANDJEME, Djimon Marcel ZANNOU, François DJROLO. Pages 2175-2182. 2783-IJBCS
- Changements environnementaux et vulnérabilité des écosystèmes dans le bassin-versant béninois du fleuve Niger.
E. AMOUSSOU, S. H. TOTIN VODOUNON, A. HOUGNI, E. W. VISSIN, C. HOUNDENOU, G. MAHE, M. BOKO.
Pages 2183-2201. 2736-IJBCS
- Performance et circuit de commercialisation des principaux produits agricoles des cuvettes oasiennes du département de Gouré (Niger).
A. Krou MALAM BOUKAR, A. Didier TIDJANI, Boubacar YAMBA ¹, Philippe LEBAILLY. Pages 2802-2214.
2776-IJBCS
- Impacts des pratiques culturales sur la production du sorgho (*Sorghum bicolor* L.) et du niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) et sur le bilan partiel de l'azote sous niébé au Burkina Faso.
A. DABRE, E. HIEN, D. SOME, J. J. DREVON. Pages 2215-2230. 2702-IJBCS
- Haematological and biochemical studies on the effect of diclofenac sodium on Wistar *Rattus norvegicus*.
Orinya Agbaji ORINYA, Adeshina Yahaya ADENKOLA, Raphael John OGBE. Pages 2231-2242. 2611-IJBCS
- Performances de production laitière des races bovines de l'Afrique de l'Ouest.
Kévin Sagui KASSA, Serge AHOUNOU, Guiguigbaza-Kossigan DAYO, Chakirath SALIFOU, Mikidadou Tamimou ISSIFOU, Ignace DOTCHÉ, Pascal Sèmedéton GANDONOU, Valentine YAPI-GNAORÉ, Benoît KOUTINHOUIN, Guy Apollinaire MENSAH, Issaka ABDOU KARIM YOUSAO. Pages 2243-2258. 2684-IJBCS
- Analyse de la diversité génétique des isolats de *Magnaporthe oryzae* du Burkina Faso et du Togo par les marqueurs microsatellites (SSRs).
Abalo Itolou KASSANKOGNO, Ibrahima OUEDRAOGO, Henri ADREIT, Joël MILAZZO, Leonard S OUEDRAOGO, Philippe SANKARA, Didier THARREAU. Pages 2259-2267. 2809-IJBCS

Review Papers

Les microorganismes dans le maintien de l'équilibre et la réhabilitation des écosystèmes de mangrove pollués par les hydrocarbures. revue bibliographique.

Firmin SEMBOUNG LANG, Jacqueline DESTAIN, Philippe DRUART, Marc ONGENA, Philippe THONART.
Pages 2268-2284. 2806-IJBCS

Contamination des céréales par l'aflatoxine en Afrique : revue des méthodes de lutte existantes.

Eliasse DIEME, Ramatoulaye FALL, Ibrahima SARR, Falou SARR, Djibril TRAORE. Pages 2285-2299. 2805-IJBCS

Élevage de bovins Somba et gestion de son écologie parasitaire gastro-intestinal au Bénin.

Tiropa Francis CHABI CHINA, Armand Bienvenu GBANGBOCHE, Sabbas ATTINDEHOU, Sanni-Yô DOKO ALLOU, Sahidou SALIFOU, Louis Joseph PANGUI, François Adébayo ABIOLA. Pages 2300-2315. 2762-IJBCS

Performances de production laitière des races bovines de l'Afrique de l'Ouest.

Kévin Sagui KASSA, Serge AHOUNOU, Guiguigbaza-Kossigan DAYO, Chakirath SALIFOU, Mikidadou Tamimou ISSIFOU, Ignace DOTCHÉ, Pascal Sèmédéton GANDONOU, Valentine YAPI-GNAORÉ, Benoît KOUTINHOUIN, Guy Apollinaire MENSAH, Issaka ABDOU KARIM YOUSSEAO. Pages 2316-2330. 2784-IJBCS

Chemical Sciences

Original Papers

Validation d'une méthode de dosage CLHP de l'anticancéreux chlorhydrate de doxorubicine dans des poudres lyophilisées pour préparation injectable.

André Sawa KPAIBE, Christophe N'cho AMIN, Esaie Basile SOUMAHORO, Michèle AKE, Anglade Kla MALAN.
Pages 2331-2340. 2764-IJBCS

Stability of traditionally processed vegetable oils and their blends under different storage conditions.

Faustine N. NGASSAPA, Tupeligwe R. MWAISAKA, Stephen S. NYANDORO. Pages 2341-2350. 2717-IJBCS

Chemical compositions of seven essential oils from *Blighia sapida* (K. Koenig), (Sapindaceae).

Oluwafunmilola Elizabeth AKINPELU, Dorcas Olufunke MORONKOLA, Folasegun A. DAWODU, K. SICHILONGO.
Pages 2351-2368. 2774-IJBCS

Flux des gaz à effet de serre (CH₄ et N₂O) dans le fleuve Niger en amont de Niamey (Niger).

Bassirou ALHOU, Issiaka BOUKARI. Pages 2369-2378. 2789-IJBCS

Seasonal variation of PAHs in marshy sediments from Warri City, Nigeria.

Adejoke Victoria BAYOWA, Iwekumo Ebibofe AGBOZU. Pages 2379-2391. 2714-IJBCS

Review Paper

Pollution des eaux à usages domestiques dans les milieux urbains défavorisés des pays en développement : Synthèse bibliographique.

Espérance O. HOUNSOUNOU, Micheline AGASSOUNON DJIKPO TCHIBOZO, Nelly C. KELOME, Expédit W. VISSIN, Guy A. MENSAH, Euloge AGBOSSOU. Pages 2392-2412. 2815-IJBCS

P.O. Box 154 Dschang, Cameroon; Tel : +237 677 51 67 40 ; E-mail: ijbc@ifg-dg.org, ijbc@yahoo.fr

Available online at <http://www.ifg-dg.org>

Int. J. Biol. Chem. Sci. is indexed in AJOL (<http://ajol.info/index.php/ijbc>), African Index Medicus (<http://indexmedicus.afro.who.int>), CrossRef (<http://www.crossref.org> ; DOI) and Google Scholar (<http://scholar.google.com>).

Editor-in-Chief

Prof. Donatien GATSING

Department of Biochemistry, Faculty of Science,
University of Dschang, Dschang, CAMEROON.

Associate Editors

Prof. Manuel Vázquez-Carrera

Unitat de Farmacologia, Diagonal 643. E-08028,
Barcelona, SPAIN.

Prof. Ibrahim Hassan Garba

Industrial Chemistry Programme, School of
Science, Abubakar Tafawa Balewa University,
Bauchi, NIGERIA.

Prof. Peter W. Coschigano

Department of Biomedical Sciences, College of
Osteopathic Medicine, Ohio University, Athens,
USA.

Prof. (Mrs) Mira Debnath

School of Biochemical Engineering, Institute of
Technology, Banaras Hindu University, INDIA.

Prof. Tanzima Yeasmin

Department of Biochemistry and Molecular
biology, Rajshahi University, Rajshahi-6205.
BANGLADESH.

Dr Vivek Kumar, PhD

Amity Institute of Microbial Technology (AIMT),
Amity University Uttar Pradesh, Sector 125,
Noida (New Delhi NCR) 201313, INDIA.

Prof. Jeanne F. de C. Millogo

Laboratoire de Biologie et Ecologie Végétales,
UFR/SVT Université de Ouagadougou,
BURKINA FASO.

Dr Andrés Venturino, PhD

LIBIQUIMA, Dto Química, Universidad Nacional
del Comahue, Buenos Aires 1400. Neuquén
8300, ARGENTINA.

Prof. El Sayed H. El Ashry

Department of Chemistry, Faculty of Science,
Alexandria University, Alexandria, EGYPT.

Prof. Khalid M. Khan

HEJ Research Institute of Chemistry,
International Center for Chemical Sciences,
University of Karachi, PAKISTAN.

Dr Roseline Kela (former Aliyu), PhD

Energy Management, Training & Manpower
Development Department, Energy
Commission of Nigeria, Abuja, NIGERIA.

Prof. M.N.M. Ibrahim

Department of Animal Sciences, Faculty of
Agriculture, University of Peradeniya,
SRI LANKA.

Editorial Advisory Board

Prof. Pierre BRISSOT, France
Prof. Raymond L. LEGGE, Canada
Prof. R. L. C. Wijesundera, Sri Lanka
Dr Jules BAYALA, Burkina Faso
Prof. Pierre TANE, Cameroon
Prof. Abdul MALIK, Pakistan
Dr Guillaume Lucien AMADJI, Benin
Prof. Paul F. MOUNDIPA, Cameroon
Prof. Thaddeus K. GRACZYK, USA
Prof. E. O. ANOSIKE, Nigeria
Dr Dennis C. SHELLY, USA
Prof. Miguel CARRO-JUÁREZ, Mexico
Dr Bernard TOUTAIN, Senegal
Prof. Etienne T. PAMO, Cameroon
Dr P. SUBRAMANIAN, India
Dr Karim TRAORE, Burkina Faso
Dr Simon A. MONTCHO, Benin
Dr Mahamadou GANDAH, Niger
Prof. Paul TEMATIO, Cameroon
Dr Subhash C. MANDAL, India
Dr P. RASOANAIVO, Madagascar
Prof. Jacob SOUOPGUI, Belgium
Prof. J.M. AGBEDAHUNSI, Nigeria
Dr E. Ohene AFOAKWA, Ghana
Dr Paul WAAKO, Uganda

Prof. MEDHAT HAROUN, Egypt
Dr Pascal TALLA, Switzerland
Prof. U.R. SANGAKKARA, Sri Lanka
Prof. Jules-Roger KUIATE, Cameroon
Dr Marimuthu JAYAPRAGASAM, India
Dr K. SAMARASINGHE, Sri Lanka
Prof. Christopher TUME, Cameroon
Prof. J.D.A.N. JAYAKODY, Sri Lanka
Prof. Begum ROKEYA, Bangladesh
Dr Gopal C. MAJUMDER, India
Dr Marcel R. HOUINATO, Benin
Prof. Madya Dr. Y.H. TAN, Malaysia
Dr N. B. MONDAL, India
Prof. David Pubill SÁNCHEZ, Spain
Dr Jacques TASSIN, France
Dr M. L. PALOMARES, The Philippines
Prof. Lucas KENGNI, Cameroon
Dr Georges RIPPSTEIN, France
Prof. Dr MUSTOFA, Indonesia
Dr Jean Tia GONNETY, Ivory Coast
Dr Gary TAYLOR, Australia
Prof. Jothi M. PANANDAM, Malaysia
Prof. Mohammad A. MOTTALEB, USA
Prof. Pascale SICOTTE, Canada
Prof. S. SIBANDA, Zimbabwe

Prof. Bina S. SIDDIQUI, Pakistan
Prof. B. P. SINGH, India
Dr Catherine FUSI NGWA, Cameroon
Dr S. J. OUEDRAOGO, Burkina Faso
Prof. Blaise DONDJU, USA
Prof. Daya AHANGAMA, Sri Lanka
Prof. Julius N. GHOGOMU, Cameroon
Prof. S. HOUNZANGBE-ADOTE, Benin
Prof. P. N. SAKWE, Cameroon
Dr Diwan S. RAWAT, India
Prof. Wang JINSHUI, China
Dr Brigitte BASTIDE, Burkina Faso
Prof. Joseph TCHOUMBOUE, Cameroon
Dr Ignacy KITOWSKI, Poland
Dr Ir Paulin AZOKPOTA, Benin
Dr Habiba VONGTAU, USA
Prof. Bernard P.K. YERIMA, Cameroon
Prof. Nada VAHCIC, Croatia
Dr M. RATSIMBASON, Madagascar
Dr Caroline E. OMOTI, Nigeria
Prof. C. KABELE NGIEFU, DR Congo
Dr Fabrice A. TETCHI, Ivory Coast
Prof. Ajai Kumar SRIVASTAV, India
Dr Gabriel KANMEGNE, Cameroon
Prof. Z.S.C. OKOYE, Nigeria



Editorial Advisory Board (Cont.)

- | | | |
|------------------------------------|--|-------------------------------|
| Dr Louis SAWADOGO, Burkina Faso | Dr Amadé OUEDRAOGO, Burkina Faso | Prof. A.N. MISRA, India |
| Dr Olivier MIKOLASEK, France | Dr Seter SIZIYA, Zambia | Dr Bassirou ALHOU, Niger |
| Dr George G. NDIRITU, Kenya | Prof. C. KABORE-ZOUNGRANA, Burkina F. | Dr Hossam M. ASHOUR, Egypt |
| Prof. S. N. SANYAL, India | Prof. Victor François NGUETSOP, Cameroon | Dr Femi K. AGBOOLA, Nigeria |
| Prof. John F. OATES, UK | Dr Lazare Kouakou KOUASSI, Ivory Coast | Dr G. M. SIMIYU, Kenya |
| Dr Joseph ONANA, Cameroon | Prof. L.J.G. van der MAESEN, The Netherlands | Dr Ajay BANSAL, India |
| Dr Shunji SUZUKI, Japan | Dr Hamidou H. TAMBOURA, Burkina Faso | Dr Alphonse ADITE, Benin |
| Dr Tomáš VÍTEK, Czech Republic | Prof. E. SOPBUE FONDJO, Cameroon | Dr Emile TEMGOUA, Cameroon |
| Dr Ibrahim IMOROU TOKO, Benin | Prof. A. L. T. PERERA, Sri Lanka | Prof. Kouami KOKOU, Togo |
| Dr Samit SHAH, USA | Prof. Patrick VAN DAMME, Belgium | Dr Biswajit SAHA, India |
| Dr Brahim KONE, Benin | Prof. Albert TROKOUREY, Ivory Coast | Dr Dusan LOSIC, Australia |
| Prof. Vincent OKORE, Nigeria | Dr Clarence YAH, South Africa | Dr Alain MAASRI, France |
| Prof. YING-FENG LIN, Taiwan | Dr Bertrand SORO METONGO, Ivory Coast | Prof. A. MARINI, Italy |
| Dr Patrice SAVADOGO, Sweden | Dr Pauline COLLON-DROUAILLET, France | Dr Jiantao GUO, USA |
| Dr Tobias F. CHIRWA, Malawi | Prof. J.A. OLAGUNJU, Nigeria | Dr Mudgal KOTHEKAR, Mumbai |
| Dr O. S. FALADE, Nigeria | Dr Ganesh Kumar KARUNAKARAN, USA | Prof. Victor KUETE, Cameroon |
| Dr Srimathie INDRARATNE, Sri Lanka | Dr François LAURENT, France | Dr Cagri ERGIN, Turkey |
| Dr E. E. TAMBE BECHEM, Cameroon | Dr Paula M. L. CASTRO, Portugal | Dr Vijai Krishna DAS, India |
| Dr Théodore DJENI, Ivory Coast | Prof. Joseph Lebel TAMESSE, Cameroon | Dr Abbad ABDELAZIZ, Morocco |
| Dr Ashok VERMA, India | Prof. Karamoko DIARRA., Senegal | Prof. Moctar L. BAWA, Togo |
| Dr Elena RYKOVA, Russia | Prof. Antoine MVONDO ZE, Cameroon | Dr Laura Forsberg WHITE, USA |
| Dr Jean Michel ONANA, Cameroon | Prof. Thérèse KINKELA, Congo | Prof. Khalid OUFDOU, Morocco |
| Dr Clement YEDJOU, USA | Dr Constant Yves ADOU YAO, Ivory Coast | Dr O. Adedeji, Nigeria |
| Dr Pei-Yi CHU, Taiwan | Dr M. SHAFIQR RAHMAN, Bangladesh | Dr Vicky MODY, USA |
| Prof. B. SENTHILKUMARAN, India | Prof. Clergé TCHIEGANG, Cameroon | Dr Vincent N. TANYA, Cameroon |
| Prof. Gregory A. UBOM, Nigeria | Prof. Edward A. BARYEH, Ghana | Dr Kalifa TRAORE, Mali |
| Prof. Yacouba MANJELI Cameroon | Dr Stanislas Silvain YAO, Ivory Coast | Dr Sadhana SATHAYE, India |
| Dr Sudhir GHAI, India | Prof. A. Léon TAPONDJOU, Cameroon | Dr Maxwell K. BILLAH, Ghana |

All correspondences regarding articles, subscription to, announcement, and advertisement in this journal should be addressed to the Editor-in-Chief.

Published by **International Formulae Group**





Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Perception endogène de l'influence des changements climatiques sur la pêche dans la basse vallée de l'Ouémé (Sud Bénin)

A.H. ATTINGLI^{1*}, E.W. VISSIN², S. AHOANSOU-MONTCHO¹, L. H. ZINSOU¹ et
P.A. LALEYE¹

¹ Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Aquaculture (LHA), Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), Université d'Abomey-Calavi. 01 BP 526, Cotonou, Bénin.

² Laboratoire Pierre PAGNEY Climat, Eau, Ecosystème et Développement, (LACEEDE), Université d'Abomey - Calavi. 01 BP 526, Cotonou, Bénin.

*Auteur correspondant ; E-mail: hermasattingli@yahoo.fr

RESUME

Les perceptions endogènes des pêcheurs de l'influence des changements climatiques sur la pêche dans la basse vallée de l'Ouémé ont été étudiées. Ces perceptions ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire administré à 266 pêcheurs d'au moins 20 ans d'expérience, exerçant la pêche dans Aguégoués, Dangbo, Adjohoun et Bonou. Il s'agit des autochtones dont 43,98% de pêcheur-agriculteurs 35,71% d'agriculteur-pêcheurs, 18,42% de pêcheurs reconvertis en exploitants de sable fluvial, 1,13% reconvertis en transport fluvial et 0,75% reconvertis en trafic d'essence. La modélisation des tendances évolutives (1971 et 2013) de la pluviométrie annuelle, de la température et de la lame d'eau écoulée a été réalisée avec le logiciel Minitab 1.4., en utilisant l'analyse des séries chronologiques. Une analyse factorielle des correspondances (AFC) a servi à décrire les déterminants des perceptions. Les pêcheurs ont signalé une augmentation de la température et une diminution de la pluviométrie. Ils ont fait cas des crues sévères, des inondations persistantes et de la baisse des rendements des captures. Leurs perceptions sont corroborées par l'analyse des données hydrométéorologiques et les statistiques de pêche. Une régression logistique binaire avec le model Proc logit du logiciel SAS 9.2 a montré que le sexe influence significativement ($p < 0,001$) au seuil de 5% la perception des pêcheurs, de même que leur appartenance religieuse ($p < 0,1$) au seuil de 10%.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Perceptions des pêcheurs, changements climatiques, basse vallée de l'Ouémé.

Endogenous perceptions of the influence of climate change on fisheries in the lower valley of Ouémé (South Benin)

ABSTRACT

This study aims to analyze endogenous perceptions of fishermen relative to the influence of climate change on fisheries in the lower valley of Ouémé. Data on socio-professional characteristics of the fishermen

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i5.5>

2680-IJBCS

were collected. Their perceptions were collected using a questionnaire administered to 266 fishermen of at least 20 years old. Those fishermen pursued fishing in Aguégoués, Dangbo, Adjohoun and Bonou. The modeling of evolutionary trends (1971 to 2013) of annual rainfall, temperature and runoff was done with Minitab software 1.4 using time series analysis. A correspondence factor analysis (CFA) was used to describe the determinants of fishermen's perceptions. The results showed that fishermen were native. 43.98% of them were fisher-farmers, 35.71% were farmer-fishermen, 18.42% were fishermen reconverted into fluvial sands operators, 1.13% were converted fluvial carriers, and 0.75% converted into gasoline traffic. The fishermen reported an increased temperature and decreased rainfall. They have also reported severe floods, persistent flooding and declining catches yields. Their perceptions were supported by the analysis of hydrometeorological data and fisheries statistics. A binary logistic regression performed with the Proc logit model of SAS 9.2 software showed that sex significantly influenced ($p < 0.001$) the perception of the fishermen at 5%. Also religious affiliation determined the perception of the fishermen ($p < 0.1$) at the 10% threshold.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Fisher's perceptions, climate change, low valley of Ouémé.

INTRODUCTION.

Les changements climatiques constituent une question primordiale en raison de leurs conséquences sur la biodiversité et les sociétés humaines (Gnanglè et al., 2012). En Afrique, le passage des conditions humides de 1950 et 1960 aux conditions sèches de 1970 à 1990 a été traduit par une variation sensible des systèmes hydroclimatiques (Vodounou et al., 2011). L'impact des changements climatiques paraît ainsi très sévère en Afrique de l'Ouest où la plupart des pays sont moins aptes à s'adapter (Sonneveld et al., 2012). La vulnérabilité des pays et de leurs populations aux changements climatiques demeure une grande préoccupation au point de susciter un intérêt scientifique considérable au cours des dernières décennies, avec des appels à une augmentation du financement pour l'adaptation (Patt et al., 2010).

Dans le contexte où l'existence d'impacts néfaste du changement climatique sur la production agricole en Afrique subsaharienne est maintenant solidement établie (Gbaguidi et al., 2015), pour définir les stratégies adéquates face aux changements climatiques, il est nécessaire de recueillir la perception des acteurs sur ses manifestations. O'Brien et al. (2010) fait observer que l'adoption des mesures d'adaptation est en partie déterminée ou limitée par la perception

que les populations rurales ont des changements climatiques. En Afrique de l'ouest, notamment en Côte d'Ivoire des travaux sont effectués de façon globale sur les perceptions paysannes des changements climatiques (Brou et al., 2005) et au Bénin (Gnanglè et al., 2012 ; Loko et al., 2013). Toutefois, les perceptions des pêcheurs face aux changements climatiques relatives à la conservation de la biodiversité aquatique en général et des poissons en particulier restent à étudier au regard de sa complexité socio-économique.

Au Bénin, les zones agroécologiques sont très vulnérables aux changements climatiques (PANA-Bénin, 2008). Notamment la zone agroécologique 8 dite "des pêcheries" (INRAB, 1995) abritant la basse vallée de l'Ouémé. En effet, elle est confrontée à un régime pluviométrique marqué par une forte instabilité, caractéristique des régions du sud Bénin (Yabi et al., 2009) et par une forte installation du régime unimodal (Ogouwalé et Boko, 2007). Les perturbations climatiques apparaissent ainsi comme une menace évidente pour la biodiversité aquatique de la basse vallée de l'Ouémé où le rendement des principaux engins est en baisse depuis quelques décennies (Lalèyè et al., 2004). Eu égard à ce constat, Il paraît nécessaire d'intégrer la perception des pêcheurs de la

basse vallée de l'Ouémé de l'impact des changements climatiques sur la pêche afin d'y apporter efficacement des solutions.

Cette étude est une contribution à l'évaluation de la perception endogène des pêcheurs sur les changements climatiques et son impact sur la pêche. Elle vise à documenter les perceptions des pêcheurs sur les changements climatiques; de comparer ces perceptions aux données hydroclimatiques et de pêche ; d'identifier les facteurs influençant la perception des changements climatiques par les pêcheurs ainsi que ses impacts sur les activités de pêche.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Présentation de la zone d'étude

La basse vallée de l'Ouémé comporte de vastes plaines d'inondation dont les caractéristiques écologiques favorisent une importante colonisation par les poissons (Lalèyè et al., 2004). Elle est intégrée à la partie inférieure du fleuve Ouémé, long de 510 Km, formant le plus grand bassin fluvial (50000 km²) du Bénin. Etalée entre 6°24' - 6°52' N, et 2°24' - 2°38' E, elle recouvre plus de 9000 Km² et son régime hydrologique est tributaire du climat soudanien (Nord-Bénin). Les communes des Aguégus, de Dangbo, d'Adjohoun et de Bonou sont intégrées à la basse vallée de l'Ouémé.

Le choix des zones de pêche a été fait de façon raisonnée. Les critères utilisés sont relatifs à la proximité des agglomérations des pêcheurs, l'accessibilité des zones, l'existence d'un débarcadère d'au moins 10 pirogues et l'exercice effectif de l'activité de pêche. Au total, seize (16) zones de pêcheries et leurs périphéries (rayon de 500 m) ont été considérées d'amont en aval dans la basse vallée du fleuve Ouémé (Figure 1).

Méthodes et outils de collecte des données

L'enquête a été conduite de mai 2014 à avril 2015. Elle a permis de recueillir au moyen d'un questionnaire les avis des pêcheurs sur l'évolution des activités de pêche

dans le temps en tenant compte des effets induits par les changements climatiques. Avant l'enquête proprement dite, une étude exploratoire a été conduite dans la zone d'étude.

A partir des valeurs p issues des résultats de la phase exploratoire de l'étude, la taille de l'échantillon dans chacune des 16 pêcheries (localités) des 4 communes a été définie par une approximation normale de la distribution binomiale selon Dagnelie (1998) suivant la formule: $N = [(U_{1-\alpha/2})^2 \times p(1-p)]/d^2$; U = valeur de la variable aléatoire normale pour la valeur de probabilité de $1-\alpha/2$; p = probabilité de $1-\alpha/2$, α = risque d'erreur, d = marge d'erreur d'estimation. Pour $\alpha = 5\%$, la probabilité $p = 1-\alpha/2 = 0,975$ et $U_{1-\alpha/2} = 1,96$. p est la proportion de pêcheurs ayant au moins 20 ans d'expérience dans le métier et la marge d'erreur d'estimation, retenue à 8% dans cette étude (Assogbadjo et al., 2011). Ainsi, 96, 77, 44 et 49, pêcheurs ont été enquêtés respectivement à Aguégus, Dangbo, Adjohoun et Bonou. Les informations quantitatives collectées sont relatives aux caractéristiques socioprofessionnelles des pêcheurs (sexe, religion, situation matrimoniale, activité principale et secondaire...), Les types de données qualitatives collectées sont les perceptions des pêcheurs sur les impacts des changements climatiques. Pour la nécessité de comparaison des déclarations des pêcheurs et informations scientifiques, les données climatologiques de la zone d'étude (pluviométrie (mm), températures (°C) sur la période de 1971 à 2013, 43 années, ont été recueillies auprès de l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA, 1971-2013). Les données statistiques hydrométriques (lame d'eau écoulée en mm) sur la même période ont été recueillies auprès des Services de l'Hydrologie de la Direction Générale de l'Eau à Cotonou (DG-Eau, 1971-2013). Les

statistiques de pêche de quatre familles de poissons-chats les plus représentées (Mochokidae, Clariidae, Schilbeidae et Claroteidae) ont été obtenues auprès de la Direction des Ressources Halieutiques (ex Direction des Pêches) (DP, 1987-2000).

Traitements et analyse de données

Les différentes informations issues des enquêtes socioprofessionnelles ont été présentées sous forme de graphes avec les pourcentages de réponses. La modélisation de la tendance évolutive entre 1971 et 2013 de la pluviométrie annuelle, la température et la lame d'eau écoulée a été faite avec le logiciel Minitab 1.4., en utilisant l'analyse des séries chronologiques, plus précisément l'analyse des tendances (Bowerman et O'Connell, 1993). L'ajustement linéaire des tendances observées est aussi effectué en tenant compte de certains paramètres de précision comme l'erreur moyenne absolue en pourcentage (MAPE), la déviation moyenne absolue (MAD) et la déviation moyenne quadratique (MSD) des séries estimées par rapport aux valeurs réelles observées. Une faible valeur de ces paramètres climatiques indique un bon ajustement de la série chronologique selon les mêmes auteurs

Afin d'identifier les déterminants des perceptions des pêcheurs au regard de la variabilité climatique, le model Proc logit du logiciel SAS version 9.2 a été utilisé pour la régression logistique binaire. Elle a porté sur les variables dépendantes telles que la perception climatique. Pour la variable perception climatique (oui ou non), les variables indépendantes sont: niveau d'instruction, sexe, âge, expérience professionnelle et la religion pratiquée. A cet effet, le test Khi2 de Pearson a été utilisé pour apprécier les déterminants qui influent sur chaque variable la réponse perception. De plus, des tableaux ont été soumis à une Analyse Factorielle des Correspondances afin

de décrire les relations existantes entre la perception des pêcheurs et les facteurs qui favorisent l'ampleur des variabilités climatiques dans les 4 communes.

RESULTATS

Caractéristiques socioprofessionnelles des acteurs de pêche enquêtés

Le Tableau 1 présente les caractéristiques socio-professionnelles des pêcheurs enquêtés. L'âge de la majorité des pêcheurs enquêtés (87,22%) se situe entre 30 et 60 ans, et ces pêcheurs sont par ailleurs mariés (98,12%). 96,61% d'entre eux ont entre 20 à 40 ans d'expérience dans la pratique de la pêche. La contribution des activités de pêche dans le revenu du ménage depuis quelques années n'est pas importante selon la majorité. Ces pêcheurs sont des autochtones, dont 43,98% de pêcheurs-agriculteurs, 35,71% d'agriculteurs-pêcheurs, 18,42% de pêcheurs reconvertis en exploitants de sable fluvial, 1,13% reconvertis en transport fluvial et 0,75% reconvertis en trafic d'essence (Figure 2). Ils considèrent la pêche comme une activité génératrice de revenus en déclin dans leur terroir.

Perception des pêcheurs des changements climatiques et comparaison avec les données hydroclimatiques

Les pêcheurs ont indiqué 4 conditions idéales qui favorisaient la pêche: une pluviosité bonne et stable (48,87% des enquêtés), un bon niveau quasi permanent de l'eau même en période d'étiage (36,47% des enquêtés), une température moyenne (6,77% des enquêtés), et un ensoleillement moyen (4,89% des enquêtés). Par ailleurs, 73% des enquêtés ont indiqué qu'il y a plus de trente ans, les conditions hydroclimatiques étaient favorables à la pêche alors que de nos jours, il y a de façon notable, des modifications perceptibles au niveau de la pluviométrie et de la température surtout en période d'étiage. Les

variabilités sont signalées à 7 niveaux (Figure 3). Ainsi, le retard des pluies, l'arrêt précoce des pluies, la diminution de la quantité des pluies sont les plus importants et représentent à eux seuls 92% des réponses. Les pêcheurs ont signalé une élévation de la température (63, 16%), une augmentation de la durée de l'insolation (20,30%), un assèchement du cours d'eau par endroits (6,77%) et un début précoce de la sécheresse 6,02% (Figure 4).

L'analyse de régression logistique binaire a révélé que le sexe ($p < 0,001$) influence significativement la perception des pêcheurs au seuil de 5%, tandis que l'appartenance religieuse ($p < 0,1$) est déterminante au seuil de 10% (Tableau 2). La variation temporelle entre 1971 et 2013 de la température minimale et maximale (Figures 5 et 6) indique globalement une tendance évolutive avec un taux de croissance moyen de $0,02$ °C/an selon un ajustement linéaire. Cet ajustement linéaire est très significatif au regard des paramètres de précision MAPE, MAD et MSD qui sont tous faibles. Le minimum le plus élevé est observé en 2010 avec une moyenne de $25,7$ °C alors que les maxima les plus élevés sont observés en 1973 et 2008 avec des moyennes respectives de 31 °C et $30,9$ °C. De même, la tendance évolutive de la lame d'eau écoulée présente une allure linéaire avec un taux de croissance moyen de $1,67$ mm/an. Cette tendance est relativement significative au regard des paramètres de précision MAPE, MAD et MSD qui sont tous relativement élevés (Figure 7). Toutefois, on note une chute continue de la lame d'eau écoulée à partir des années 2008.

S'agissant de la pluviométrie (Figure 8), Les valeurs très élevées de MAPE, MAD, MSD traduisent une faible significativité de la tendance linéaire simulée et une fluctuation très prononcée de la pluviosité dans la période allant de 1971 à 2013. La superposition des données hydroclimatiques avec les indications

des pêcheurs montre qu'il y a de nombreuses concordances. En effet, les pêcheurs ont bien rapporté une diminution de la quantité de pluie, une augmentation des températures, une diminution des lames d'eau écoulée pour exprimer l'ampleur des variabilités climatiques dans la basse vallée de l'Ouémé.

Impact des changements climatiques sur les pêches

Les pêcheurs ont signalé les impacts négatifs de ces modifications sur la pêche avec l'appauvrissement en ressources halieutiques des plans d'eau, l'attaque des poissons par des parasites avec l'augmentation de la température de l'eau, la prolifération des plantes ichtyotoxiques, puis la rareté des espèces économiquement rentables dans les captures de pêches (Figure 9). Ce point de vue des pêcheurs est renforcé par la Figure 10. En effet, ces informations sont superposables avec les chiffres obtenus sur l'évolution des captures des quatre principales familles de poissons-chats (Claroteidae, Clariidae, Mochokidae et Schilbeidae). Globalement les captures de ces principales familles de poissons sont en nette régression.

Actions favorisant l'ampleur des changements climatiques

L'analyse factorielle des correspondances (AFC) effectuée pour analyser les relations entre communes a révélé que deux composantes principales expliquent 98,09 % des actions qui favorisent l'ampleur des changements climatiques. Ainsi, les pêcheurs d'Adjohoun pensent que l'exploitation effrénée du sable fluvial peut être l'une des raisons favorables. A Dangbo, les pêcheurs lient cet état de chose à la déforestation avancée tandis qu'à Bonou, les pêcheurs ont mis l'accent sur l'enfreinte aux mœurs endogènes et traditionnelles (Figure 11).

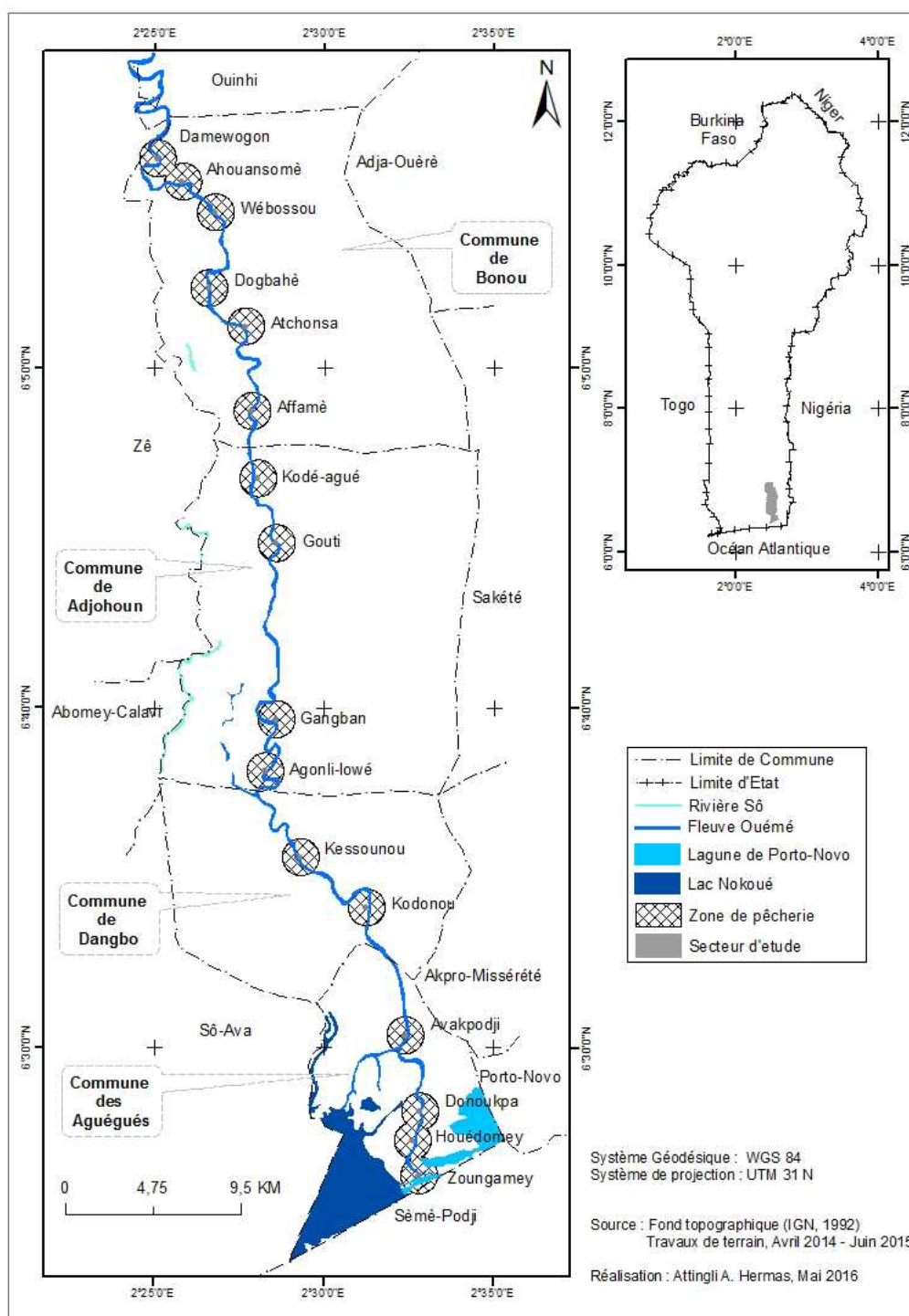


Figure 1: Localisation géographique des pêcheries dans la basse vallée de l’Ouémé. Les 16 pêcheries enquêtées sont réparties le long de la basse vallée de l’Ouémé entre 4 communes. (Aguégus, Dangbo, Adjohoun et Bonou).

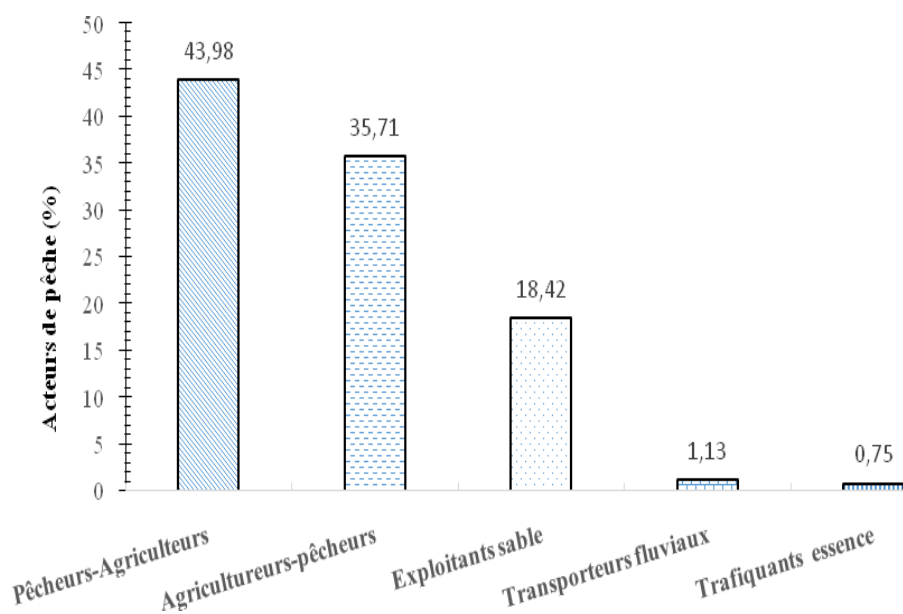


Figure 2: Caractéristiques socio-professionnelles des acteurs de pêche dans la basse vallée de l’Ouémé.

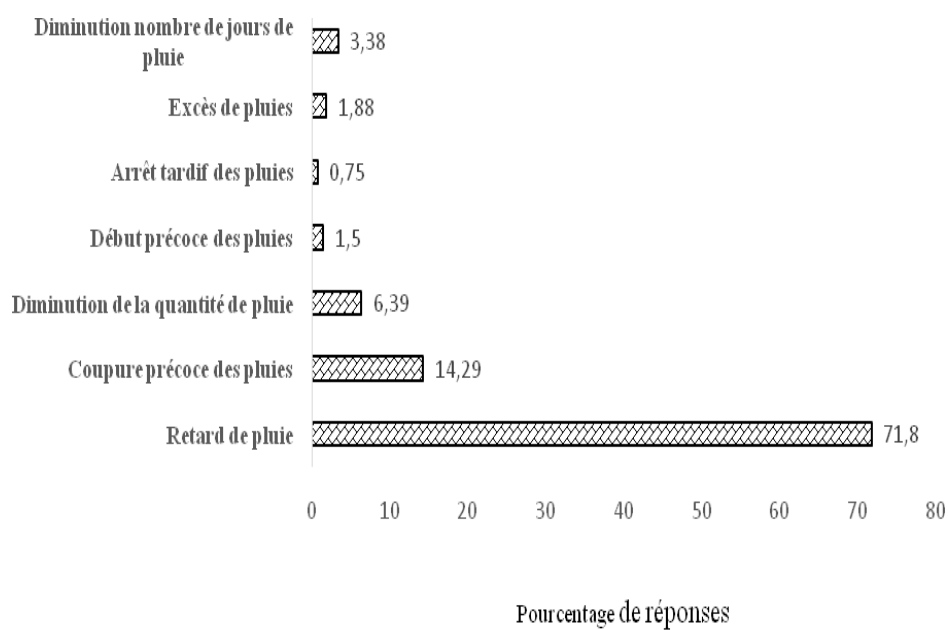


Figure 3: Perceptions pêcheurs des changements climatiques liés à la pluviométrie.

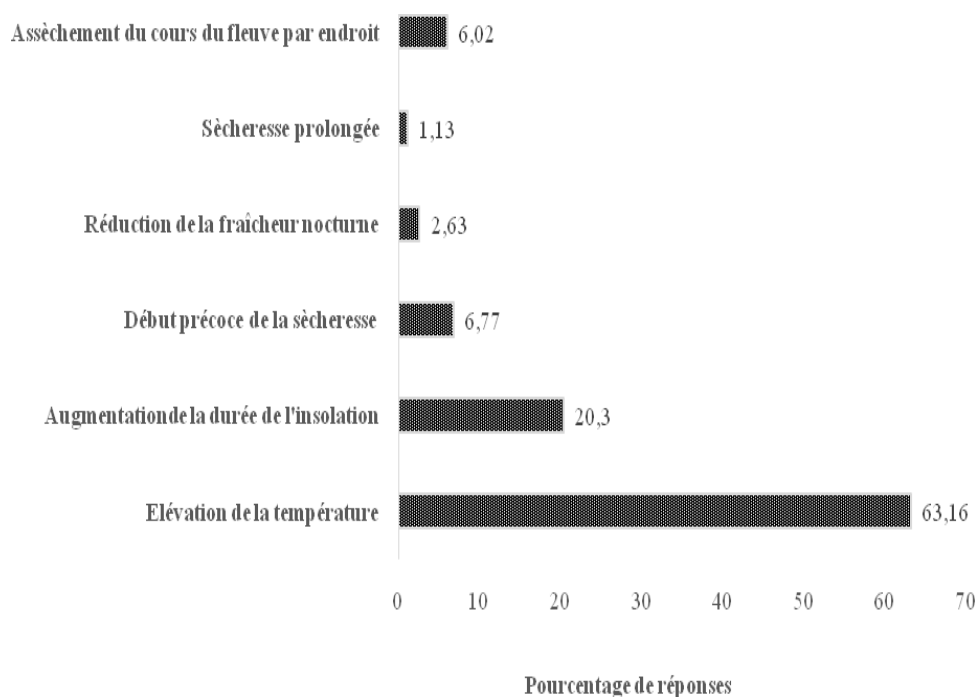


Figure 4: Perceptions pêcheurs des changements climatiques liés à la température.

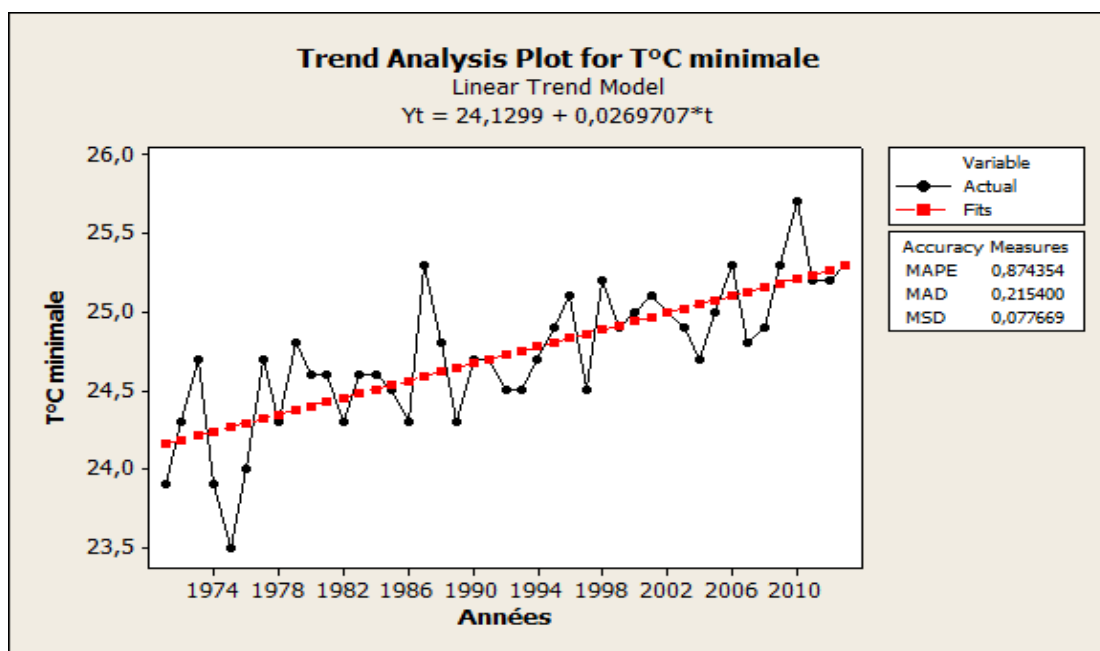


Figure 5: Courbe de tendance de l'évolution annuelle de la température minimale dans la basse vallée de l'Ouémé. MAPE : erreur moyenne absolue en pourcentage ; MAD : déviation moyenne absolue ; MSD : déviation moyenne quadratique.

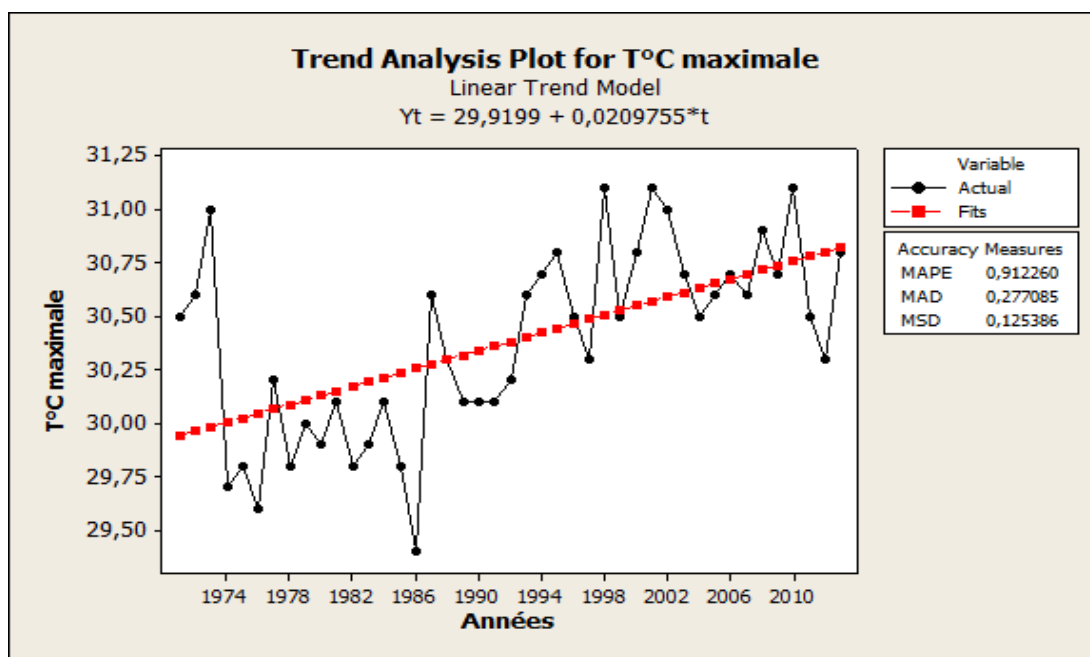


Figure 6: Courbe de tendance de l'évolution annuelle de la température maximale dans la basse vallée de l'Ouémé. MAPE : erreur moyenne absolue en pourcentage ; MAD : déviation moyenne absolue ; MSD : déviation moyenne quadratique.

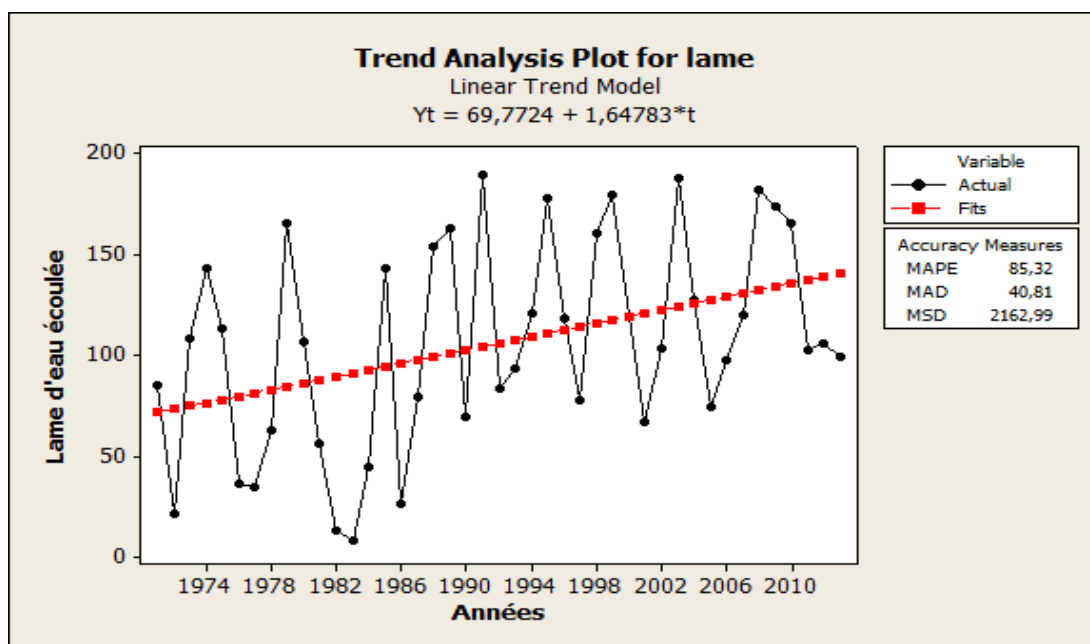


Figure 7: Courbe de tendance de la variation interannuelle de la lame d'eau écoulée dans la basse vallée (1971-2013). MAPE : erreur moyenne absolue en pourcentage ; MAD : déviation moyenne absolue ; MSD : déviation moyenne quadratique.

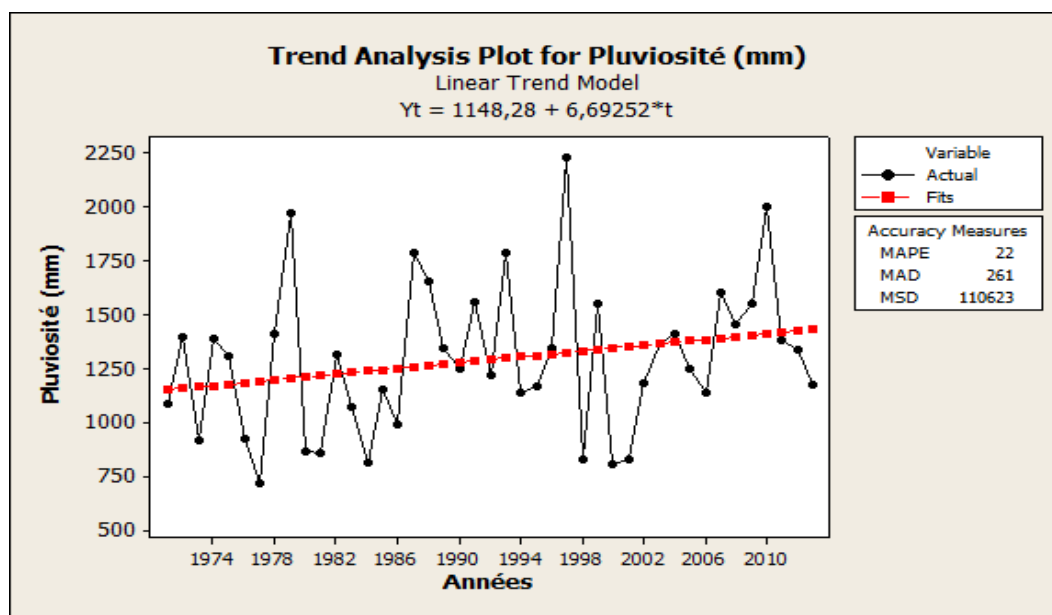


Figure 8: Courbe de tendance de l'évolution interannuelle des précipitations dans la basse vallée de l'Ouémé (1971-2013).

MAPE : erreur moyenne absolue en pourcentage ; MAD : déviation moyenne absolue ; MSD : déviation moyenne quadratique.

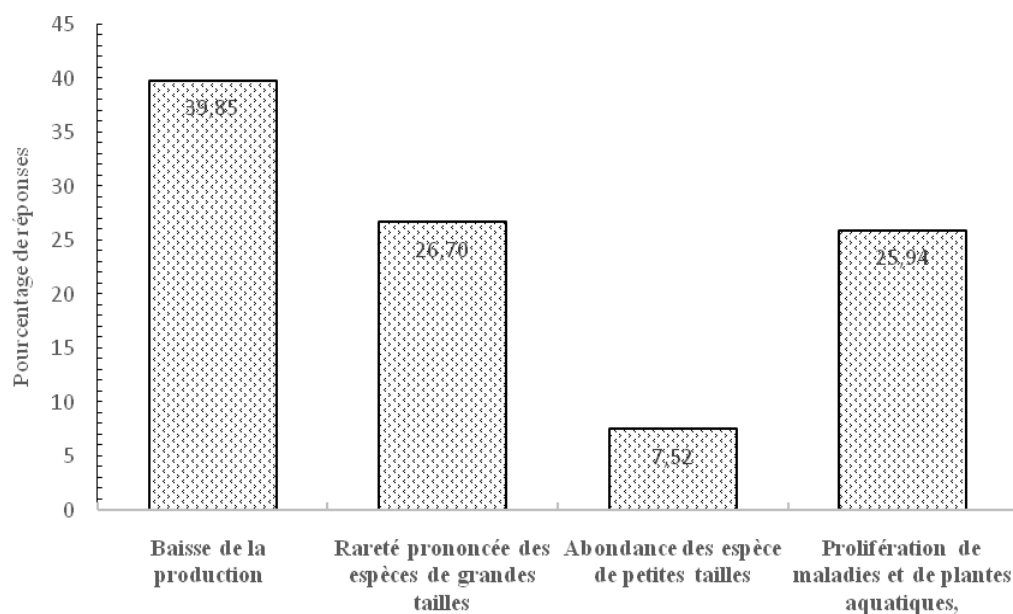


Figure 9: Perceptions des pêcheurs de l'impact des changements climatiques sur les pêches.

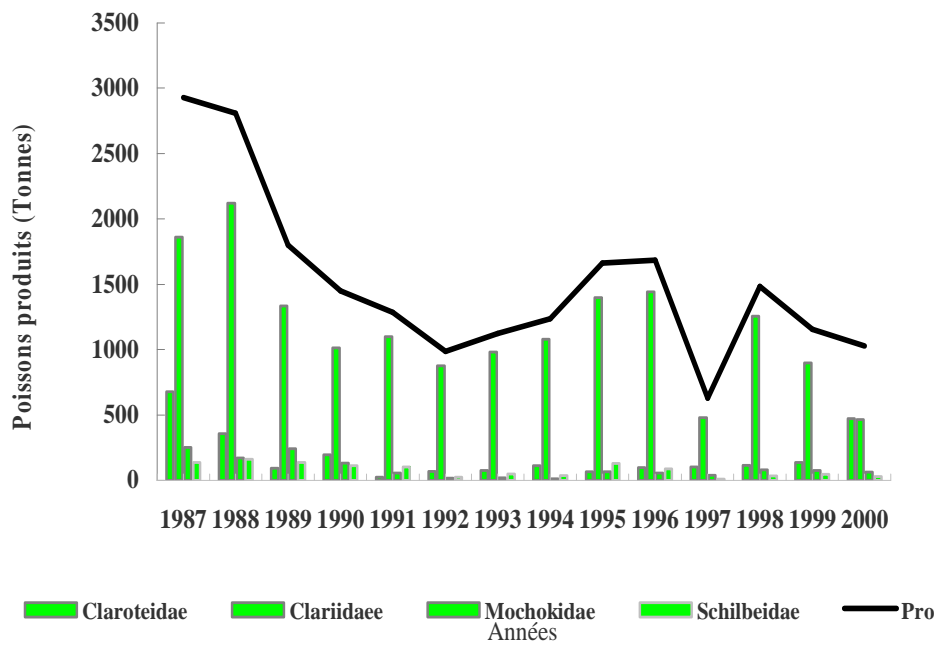


Figure 10: Evolution de la production (en tonnes) de quatre principales familles de poissons-chats.

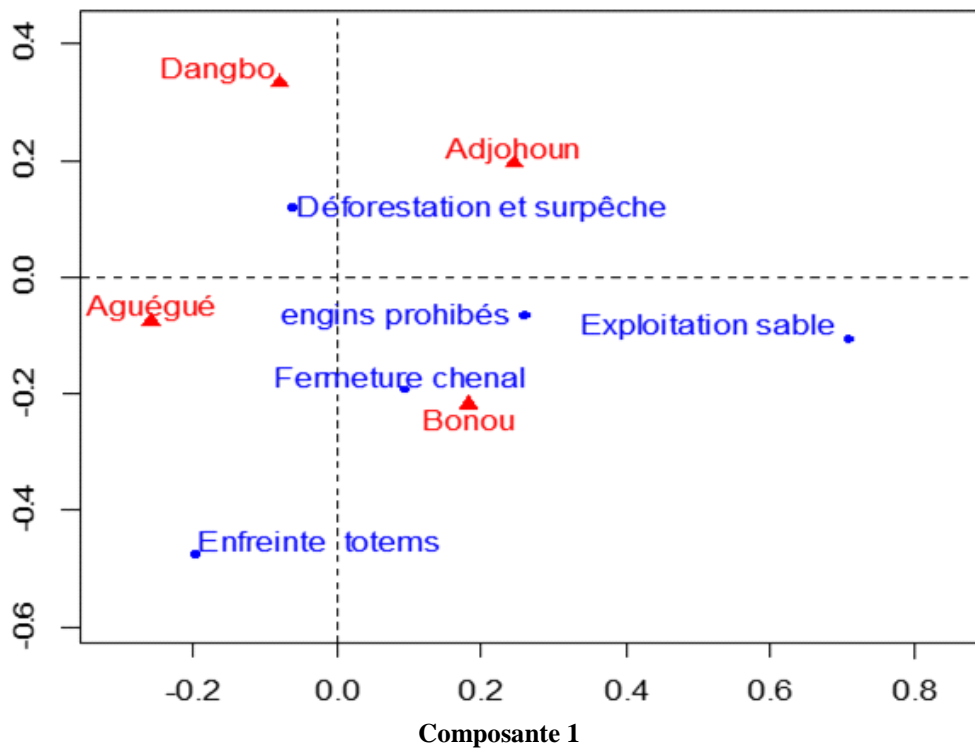


Figure 11: Actions favorisant l'ampleur des changements climatiques selon les pêcheurs suivant les 4 communes.

Tableau 1: Caractéristiques socioprofessionnelles des acteurs de pêche par commune.

Variables	Modalités	% des répondants par commune (BVO)			
		Aguégoué (n=96) ¹	Dangbo (n=44)	Adjohoun (n=49)	Bonou (n=77)
Sexe	Féminin	10,42	2,27	6,12	16,88
	Masculin	89,58	97,73	93,88	83,12
Age	<30 ans	4,17	0	0	0
	Entre 30 et 60 ans	81,25	86,36	91,84	89,61
Origine	≥ 60 ans	14,58	13,64	8,16	10,39
	Autochtones	100	100	100	100
Expérience dans la pêche	migrants	0	0	0	0
	<30 ans	54,17	54,55	59,18	63,64
Niveau d'instruction	Entre 30 et 60 ans	45,83	45,45	40,82	36,36
	≥ 50 ans	0	0	0	0
Contribution de la pêche dans le revenu Du ménage	Primaire	14,58	11,36	6,12	12,99
	Secondaire	0	4,55	8,16	2,6
	analphabète	85,42	84,09	85,71	84,42
	Très important	13,54	15,91	20,41	16,88
	Important	23,96	25	18,37	29,87
	Pas important	62,5	59,09	61,22	53,25

I= nombre de personnes enquêtées

BVO = basse vallée de l'Ouémé.

Tableau 2: Relation entre variables explicatives et perception des pêcheurs sur les changements climatiques.

Paramètres	DDL	Valeur estimée	Erreur type	Khi-2 de Wald	Pr> Khi-2
Intercept	1	-6,7163	2,1206	10,0313	0,0015
Niveau d'instruction	1	-0,00928	0,2644	0,0012	0,9720
Sexe	1	5,0931	0,7020	52,6405	<0001***
Age	1	0,00964	0,0653	0,0218	0,8826
Expérience	1	-0,0269	0,0905	0,0883	0,7663
Religion	1	-0,5593	0,3031	3,4059	0,0650 *

** = significatif au seuil de 5%; * significatif au seuil de 10%.

DISCUSSION

Les pêcheurs de la basse vallée de l'Ouémé ont une bonne connaissance des changements climatiques. En effet, pour ces derniers, les changements climatiques se manifestent à travers la mauvaise répartition des pluies et leurs irrégularités. La chaleur intense, les inondations, les grandes poches de sécheresse (tarissement du fleuve par endroit

notamment dans sa partie amont) et des grands bouleversements dans le calendrier des campagnes de pêche sur la durée sont aussi signalés. De nombreuses études menées dans le monde et en Afrique sont parvenues à des résultats similaires (Adamou et al., 2015; Vissin, 2013; Macharia et al., 2012; Mustapha et al., 2012). Les changements climatiques majeurs signalés par les pêcheurs sont le

retard de pluies et l'augmentation de la température de l'eau. Traoré et al. (2002) et Hassan et Nhemehena (2008) ont noté que dans la Sous-Région Ouest africaine, les paysans ont perçu les changements climatiques à travers l'élévation des températures à long terme et à la diminution des précipitations, à des changements prononcés de la synchronisation des pluies, à la récurrence des sécheresses et au tarissement des cours d'eau autrefois pérennes pendant la saison sèche. Poirel et al. (2008) ont indiqué que la hausse de la température de l'eau est corrélable avec l'augmentation de la température de l'air. Le retard des pluies combiné à la diminution du nombre de jours de pluie et l'arrivée des eaux de pluie de l'Ouémé supérieur à certaines périodes de l'année permet de comprendre les nombreux cas d'inondation signalés dans la zone. En effet, la basse vallée est intégrée à l'Ouémé inférieur qui représente le réservoir de l'Ouémé supérieur et collecte toutes les eaux de l'amont du fleuve vers son delta puis vers la basse vallée de l'Ouémé (Lalèyè et al., 2004).

Au regard de la concordance entre perception des pêcheurs et les résultats d'analyse des données hydroclimatiques, il convient de noter que les communautés locales ont une bonne connaissance des événements climatiques. Tout comme les pêcheurs, Villeneuve, (2005) a noté que les changements climatiques ont accentué la chaleur depuis 1985 et ont entraîné la perte de biodiversité et la modification de la productivité.

Le sexe et la religion sont des facteurs déterminants dans la perception des changements climatiques. En effet, Oyekalé et Oladélé (2012) ont montré que dans les communautés rurales africaines, les hommes percevaient mieux les changements climatiques, probablement du fait de leur contact régulier avec le monde extérieur et

leur meilleur accès aux sources d'information telle que la radio. Toutefois, cela peut être aussi lié au fait que les activités (agriculture, pêche) plus affectées durement par les changements climatiques sont quasi exclusivement exercées par les hommes dans cette communauté ; alors même que les effets des changements climatiques sur le petit commerce auquel s'adonnent les femmes ne peuvent être ressentis qu'à long terme. Gangle et al. (2011) indiquent que les changements climatiques sont perçus et compris de façons diverses par les populations africaines selon leurs caractéristiques socioculturelles.

Dans une certaine mesure, l'âge aussi est un facteur déterminant dans la perception climatique puisque ce sont les pêcheurs d'au moins 20 ans de pratique de pêche qui sont enquêtés. Sanchez-Cortés et Lazos Chavero (2011) ont aussi mis l'accent sur la capacité des personnes âgées à recourir au calendrier ethno climatique afin de comparer les changements détectés dans la variabilité du climat. Oyekale et Oladele (2012) ont aussi précisé qu'avec l'âge, l'habileté à percevoir les changements climatiques augmentait.

Les pêcheurs ont noté que les changements climatiques ont des incidences graves sur la pêche, tout comme Lalèyè et al. (2007) qui avaient signalé la baisse de rendement des principaux engins de pêche: 2,2 kg de poissons par jour de pêche pour le filet maillants, 3,5 kg pour le filet dobah et 1,4 kg pour le filet épervier contre respectivement 5,2 kg;4,3 kg et 1,6 kg obtenus dans la vallée de l'Ouémé au cours des années 1968-69. Villeneuve (2005) avait noté aussi que les changements climatiques ont des impacts sur l'ensemble des activités humaines. Dans le même ordre d'idée, Touré (2010) avait fait observer que dans le delta central du fleuve Niger, la baisse pluviométrique s'est accompagnée d'une baisse considérable de la production halieutique. Gillooly et al. (2001); et Wolter (2007) avaient indiqué que la

température de l'eau influence le métabolisme des poissons, leur reproduction, leur développement et leur croissance ou encore leur comportement. Un réchauffement de l'eau induit une augmentation de l'activité métabolique des poissons jusqu'à ce que la température létale soit atteinte. L'influence des changements climatiques a été aussi relevée avec d'autres spéculations comme l'igname (Loko et al., 2013), le karité (Ganglè et al., 2012), le sorgho (MacCarthy et Vlek, 2012), le riz (Nwalieji et Uzuegbunam, 2012), le niébé (Ajetomobi et Abiodun, 2010).

Les pêcheurs de la basse vallée de l'Ouémé ont relevé la prolifération des parasites, des plantes ichtyotoxiques voire la pollution des plans d'eaux comme effets d'entraînement des changements climatiques. Villanueva et al. (2004) abondant dans le même sens dans le lac Nokoué, avait indiqué que les aléas climatiques ont contribué à modifier la biodiversité des milieux aquatiques tropicaux et ont indirectement accéléré leur dégradation.

Les pêcheurs ont aussi noté les fluctuations assez sensibles du niveau d'eau dans les différents lits du fleuve Ouémé dues à la succession des périodes d'inondation et d'étiage. Or, une modification du régime hydrologique a des conséquences sur la biodiversité aquatique. Tetzlaff et al. (2008) notent que les déplacements migratoires des espèces sont également sensibles aux variations du régime hydrologique des cours d'eau. En effet, les poissons sélectionnent généralement leurs habitats en fonction du régime des débits, de la vitesse du courant ou du volume d'eau disponible qui peuvent affecter leur croissance ou leur survie (Crozier et Zabel, 2006). Globalement, la baisse des rendements est la principale implication des changements climatiques sur la pêche selon les pêcheurs de la basse vallée de l'Ouémé, même si les actions favorables aux

changements climatiques sont perçues avec quelques nuances d'une commune à une autre.

Conclusion

Au terme de cette étude, le constat général montre que les pêcheurs de la basse vallée de l'Ouémé sont conscients de la dégradation des facteurs hydroclimatiques dans leur cadre de vie, et son impact défavorable sur leurs activités de pêche. Leurs perceptions sont en adéquation avec la tendance évolutive de la température, de la pluviométrie et des statistiques de pêche dans la basse vallée de l'Ouémé, marquée par une variation sensible de la température, de la pluviométrie des lames d'eau écoulées (1971-2013) et des captures de pêche. Ces acteurs de pêche ont aussi une bonne idée des causes des variabilités climatiques. Toutefois, il convient de documenter les stratégies d'adaptation face aux effets néfastes des changements climatiques dans ce milieu avant de tirer des conclusions plus indiquées pour la prise de décision au profit de l'aménagement de cet écosystème.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'aucun intérêt n'est en compétition dans cet article.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Les auteurs ci-dessous ont participé de diverses manières à la conception de cet article. AHA est l'instigateur principal. EWV et SAM ont apporté un appui technique et ont lu le manuscrit. LHZ a lu et corrigé le manuscrit. PAL a dirigé et supervisé le travail.

REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leur remerciement au Projet de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO) du Programme Cadre d'Appui à la diversification agricole (ProCAD) du Ministère de

l'Agriculture et de la Pêche (MAEP) au Bénin (Afrique de l'Ouest).

REFERENCES

- Adamou MM, Alhou B, Nazoumou Y, Alloke G. 2015. Impacts des facteurs climatiques et anthropiques sur les ressources et la qualité des eaux de la mare de Tabalak. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(3): 1665-1677.
- Ajetomobi J, Abiodun A. 2010. Climate change impacts on cowpea productivity in Nigeria. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, **10**(3): 2258-2217.
- Assogbadjo AE, Glèlè Kakai R, Edon S, Kyndt T, Sinsin B. 2011. Natural variation in fruit Characteristics seed germination and seedling growth of *Adansonia digitata* L. in Benin. *New Forests*, **41**: 113-125.
- Bowerman BL, O'connell RT. 1993. *Forescasting and Time Series: An Applied Approach* (3rd Edn). Duxbury Press: USA; 672 p.
- Brou YT, Akindès F, Bigot S. 2005. La variabilité climatique en Côte d'Ivoire: entre perceptions sociales et réponses agricoles. *Cahiers Agricultures*, **14**(6): 533-540.
- Crozier LG, Zabel RW. 2006. Climate impacts at multiple scales: evidence for differential population responses in juvenile Chinook salmon. *Journal of Animal Ecology*, **75**: 1100-1109.
- Dagnelie P. 1998. *Statistiques Théorique et Appliquée: Inférence Statistique à une et deux Dimensions* (Tome 2). De Boeck et Larcier: Paris-Bruxelles, France, Belgique; 659p.
- DP (Direction des pêches). 2005. Statistiques des pêches continentales (1987-2005) au Bénin. Ministère du Développement Rural et de l'action coopérative. *Projet Pêche Lagunaire*, **11**: p 46.
- Gnanglè PC, Glèlè Kakai RL, Assogbadjo A, Vodounnon S, Yabi Afouda J, Sokpon N. 2011. Tendances climatiques passées, modélisations, perceptions et adaptations locales au Bénin. *Climatologie*, **8**.
- Gnanglè PC, Egah J, Baco MN, Gbémavo CDSJ, Glèlè Kakai RL, Sokpon N. 2012. Perceptions locales du changement climatique et mesures d'adaptation dans la gestion des parcs à karité au Nord-Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**(1): 136-149.
- Gillooly JF, Brown JH, West GB, Savage Van M, Charnov EL. 2001. Effects of size and temperature on metabolic rate. *Science.*, **293**: 2248-2251.
- Gbaguidi AA, Faouziath S, Orobiyi A, Akouegninou BA, Dansi A. 2015. Connaissances endogènes et perceptions paysannes de l'impact des changements climatiques sur la production et la diversité du Niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) et du Voandzou (*Vigna subterranean* (L) Verde.) au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(5): 2520-2541.
- Hassan R, Nhemachena C. 2008. Determinants of African farmer's strategies for adapting to climate change: multinomial choice analysis. *AfJARE*, **2**(1): 83-104.
- INRAB. 1995. *Fiches Techniques sur les Sols et les Essences Forestières*. INRAB: Cotonou, Bénin; 68p.
- Lalèyè AP, Chikou A, Philippart J-C, Teugels G, Vandewalle P. 2004. Étude de la diversité ichtyologique du bassin du fleuve Ouémé au Bénin (Afrique de l'Ouest). *Cybium.*, **28**(4): 329-339.
- Lalèyè AP, Ezin A, Vandewalle p, Phillipart J-C, Teugels GG. 2007. Caractéristiques de la pêche dans le fleuve Ouémé au Bénin (Afrique de l'Ouest). *J. Afrotrop. Zool.*, **Special issue**: 137-148.
- Loko YL, Dansi A, Agre AP, Akpa N, Dossou-Aminou I, Assogba P, Dansi M,

- Akpagana K, Sanni A. 2013. Perceptions paysannes et impacts des Changements Climatiques sur la production et la diversité variétale de l'igname dans la zone aride du Nord-Ouest du Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **7**(2): 672-695.
- Macharia PN, Thurania EG, Nganga LW, Lugadiru J, Wakori S. 2012. Perceptions and adaptation to climate change and variability by immigrants' farmers in semiarid region of Kenya. *African Crop Science Journal*, **20**(1): 287-296.
- Mustapha SB, Sanda AH, Shehu H. 2012. Farmer's of perception of climate change in central agricultural zone of Borno State. Nigeria. *Journal of Environment and Earth Science*, **2**(11): 21-27.
- MacCarthy DS, Vlek PLG. 2012. Impact of climate change on sorghum production under different nutrient and crop residue management in semi-arid region of Ghana: a modeling perspective. *African Crop Science Journal*, **20**(2): 243-259.
- Nwalieji HU, Uzuegbunam CO. 2010. Effect of climate change on rice production in Anambra State, Nigeria. *Journal of Agriculture Extension*, **16**(2): 81-91.
- O'Brien K, Wolf J. 2010. A values-based approach to vulnerability and adaptation to climate change. *Wiler Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, **1**: 232-242.
- Ogouwalé E, Boko M. 2007: Evolution des climats et risques agricoles dans le Bénin méridional et central. *Climat et Développement*, **3**: 34-44
- Oyakale AS, Oladele OI. 2012. Determinants of climate change and adaptation among cocoa farmer in southwest Nigeria. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, **10**(3-4): 1562-1567.
- PANA-Bénin. 2008: Rapport du Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques du Bénin. Cotonou, 58p.
- Patt A GM, Tadross P, Nussbaumer K, Assante M, Mertzger J, Rafael A, Goujon G, Brundrit G. 2010. Estimating least-developed countries' vulnerability to climate-related extreme events over the next 50 years. *Proceeding of the National Academy of Sciences*, **107**: 1333-1337.
- Poirel A, Lauters F, Desaint B. 2008. 1977-2006: Trente années de mesures des températures de l'eau dans le Bassin du Rhone. *Hydroécol. Appl.*, **16**: 191-213.
- Sanchez-Cortés MS, Lazos Chavero E. 2011. Indigenous perception of Changes in climate variability and its relationship with agriculture in a Zoque Community of Chiapas, Mexico. *Climatic Change*, **107**: 363-389.
- Sonneveld BGJS, Keyzer MA, Adegbola P, Pande S. 2012. The Impact of Climate change on Crop Production in West Africa: An Assessment for the Oueme River Basin in Benin. *Water Resource Management*, **26**: 553-579.
- Tetzlaff D, Gibbins C, Bacon PJ, Youngson AF, Soulsby C. 2008. Influence of hydrological regimes on the pre-spawning entry of Atlantic Salmon (*Salmo Salar L.*) into an upland river. *River Research and Applications*, **24**: 528-542.
- Traoré AF, Diallo ML, Bamba Z, Mara F. 2002. *Communication initiale de la Guinée sur la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.* Projet FEM/PNUDGUI/97/G33, Conakry, **1**-87.
- Toure A. 2006. Sédentarisation et adaptation des pêcheurs du delta central du Niger: cas des communes de Mopti et Konna. Université de Bamako, République du Mali, 58p.
- Villanueva C-M. 2004. Biodiversité et relations trophiques dans quelques

- milieux estuariens et lagunaires de l'Afrique de l'Ouest: Adaptation aux pressions environnementales. PhD Thesis, Institut National Polytechnique de Toulouse.
- Villeneuve C. 2005. Vivre les changements climatiques. Conférence au CEGEP de Ste Foy du 20 octobre 2005. Université du Québec à Chicoutimi, Département des sciences fondamentales, 42p.
- Vissin EW. 2013. Sensibilité de la pluviométrie à la TSO en Août dans le Bénin méridional et central (Golfe de Guinée). *Climat et Développement.*, **15**: 58-66.
- Vodonou JM, Gohoungossou A, Sintondji L, Lawin E, et Zannou A. 2011. Contribution du Projet Ouémé. 2025 à l'étude de la dynamique et de la disponibilité des ressources en eau du bassin de l'Ouémé. *Changements Environnementaux*, **3**: 30-46.
- Wolter C. 2007. Temperature influence on the fish assemblage structure in a large lowland river, the lower Oder River, Germany. *Ecology of Freshwater. Fish.*, **16**: 493-503.
- Yabi I, Boko, Sinsin B. et Afouda. 2009: Variabilité et production de l'anacardier dans le centre du Bénin. *Climat et Développement*, **7**: 40-50.